

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-293750

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

H03G 5/02
H04R 3/04

(21)Application number : 07-096938

(71)Applicant : ALPINE ELECTRON INC

(22)Date of filing : 21.04.1995

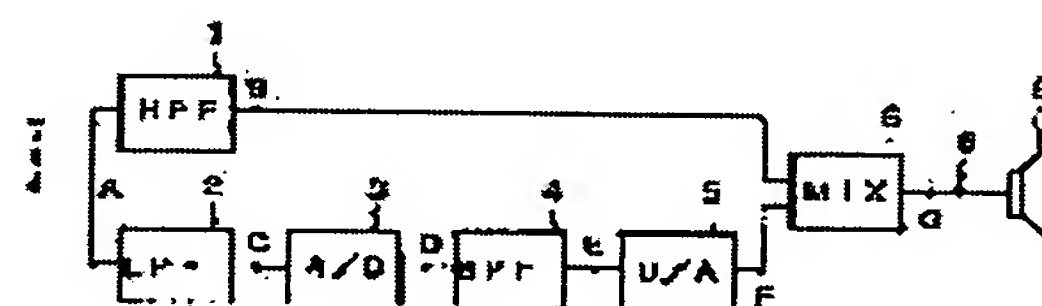
(72)Inventor : MURATA TAKAKO
AKIYASU MASAICHI

(54) SOUND REPRODUCTION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a sound reproduction device with which the lack of an output in the woofer range of a speaker is apparently compensated by reinforcing the output level of the woofer range within the reproducible frequency of the speaker.

CONSTITUTION: This device is composed of a high-pass filter 1 for extracting all frequency signals higher than the woofer side reproducible frequency of a speaker 9, a low-pass filter 2 for extracting super low frequency signals lower than the woofer side reproducible frequency of the speaker 9, a frequency shift means 3-5 for shifting the frequency of super low frequency signals to the bottom side frequency signal of all the frequency signals, and adding means 6 for superimposing the bottom side frequency signal outputted from the frequency shift means 3-5 and all the frequency signals. The frequency shift means 3-5 are provided with first sampling means 3 and 4 for extracting a return noise signal at the frequency higher than the bottom side frequency signal by sampling the super low frequency signal and second sampling means 5 for sampling the return noise signal and shifting its frequency to that of the bottom side frequency signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-293750

(43)公開日 平成8年(1996)11月5日

(51)IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 G	5/02		H 0 3 G	5/02
H 0 4 R	3/04		H 0 4 R	3/04

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-96938

(22)出願日 平成7年(1995)4月21日

(71)出願人 000101732

アルパイン株式会社

東京都品川区西五反田1丁目1番8号

(72)発明者 村田 貴子

東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア

ルパイン株式会社内

(72)発明者 秋保 政一

東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア

ルパイン株式会社内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎 (外2名)

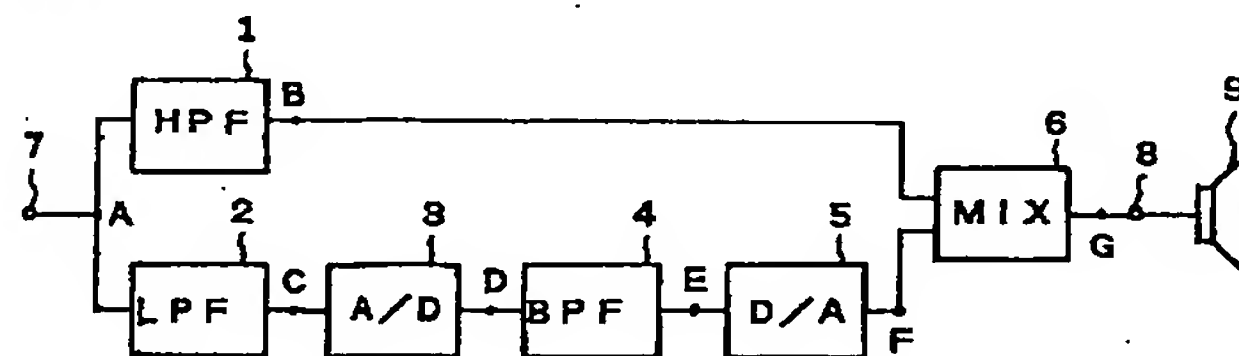
(54)【発明の名称】 音響再生装置

(57)【要約】

【目的】 スピーカ9の再生可能周波数内で低音域の出力レベルの増強を行い、見掛け上、スピーカ9の低音域の出力不足を補った音響再生装置を提供する。

【構成】 スピーカ9の低域側再生可能周波数以上の全周波数信号を抽出するハイパスフィルタ1と、スピーカ9の低域側再生可能周波数以下の超低域周波数信号を抽出するローパスフィルタ2と、超低域周波数信号を全周波数信号における最低域側周波数信号に周波数シフトする周波数シフト手段3～5と、周波数シフト手段3～5から出力される最低域側周波数信号と全周波数信号とを重畳する加算手段6とからなり、周波数シフト手段3～5は、超低域周波数信号をサンプリングし、最低域側周波数信号より高い周波数の折り返しノイズ信号を抽出する第1のサンプリング手段3、4と、折り返しノイズ信号をサンプリングし、最低域側周波数信号に周波数シフトする第2のサンプリング手段5とを備えている。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スピーカの低域側再生可能周波数以上の全周波数信号を抽出するハイパスフィルタと、前記スピーカの低域側再生可能周波数以下の超低域周波数信号を抽出するローパスフィルタまたはバンドパスフィルタと、前記超低域周波数信号を前記ハイパスフィルタで抽出した全周波数信号における最低域側周波数信号に周波数シフトする周波数シフト手段と、前記周波数シフト手段から出力される最低域側周波数信号と前記ハイパスフィルタで抽出した全周波数信号とを重畳する加算手段とからなり、前記周波数シフト手段は、前記ローパスフィルタまたはバンドパスフィルタで抽出した超低域周波数信号をサンプリングし、前記最低域側周波数信号より高い周波数の折り返しノイズ信号を抽出する第 1 のサンプリング手段と、前記折り返しノイズ信号をサンプリングし、前記最低域側周波数信号に周波数シフトする第 2 のサンプリング手段とを備えていることを特徴とする音響再生装置。

【請求項 2】 前記音響再生装置がカーオーディオ装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の音響再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音響再生装置に係わり、特に、スピーカの低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号の出力を増強し、スピーカで良好に再生できない超低域周波数信号の放声時に生じる音声歪を除くようにした音響再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、音響再生装置の出力信号の放声に用いられるスピーカは、それぞれ固有の再生可能な周波数帯域を有しており、スピーカの固有の再生可能な周波数帯域は、音響再生装置の信号周波数帯域よりも狭いのが普通である。特に、音響再生装置がカーオーディオ装置であるような場合には、車内で使用可能なスピーカの口径が制限されたり、車内にスピーカを取り付ける際の取付場所が制限されたりして、スピーカの低域遮断周波数 f_0 は比較的高いものであって、車内のスピーカから再生される音は、通常、低域側周波数の放声レベルが低下していて、カーオーディオ装置のユーザーにとっては、低音域が不足しているとの感が免れないものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 スピーカから放声される音声の低音域が不足している場合、その不足を回路的に補強するために、イコライザーを用いた低音ブースト回路を組み込んだ低音域増強手段を採用することは、広く慣用されていることである。

【0004】 ところで、既知のカーオーディオ装置に、

イコライザーを用いた低音ブースト回路を組み込み、車内のスピーカから放声される音声の低音域を増強させようとした場合は、車内のスピーカがもともと低音ブーストを行っている全ての低域周波数の信号を良好に再生することができないことから、スピーカからの放声音は、スピーカで再生できない低域周波数信号を放声する際に音声歪みを生じるという問題がある。

【0005】 本発明は、前記問題点を解決するもので、その目的は、スピーカの再生可能周波数内において低音域の増強を行い、見掛け上、スピーカの低音域の出力不足を補うようにした音響再生装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明は、スピーカの低域側再生可能周波数以上の全周波数信号を抽出するハイパスフィルタと、前記スピーカの低域側再生可能周波数以下の超低域周波数信号を抽出するローパスフィルタまたはバンドパスフィルタと、前記超低域周波数信号を前記ハイパスフィルタで抽出した全周波数信号における最低域側周波数信号に周波数シフトする周波数シフト手段と、前記周波数シフト手段から出力される最低域側周波数信号と前記ハイパスフィルタで抽出した全周波数信号とを重畳する加算手段とからなり、前記周波数シフト手段は、前記ローパスフィルタまたはバンドパスフィルタで抽出した超低域周波数信号をサンプリングし、前記最低域側周波数信号より高い周波数の折り返しノイズ信号を抽出する第 1 のサンプリング手段と、前記折り返しノイズ信号をサンプリングし、前記最低域側周波数信号に周波数シフトする第 2 のサンプリング手段とを備える手段を具備する。

【0007】

【作用】 前記手段によれば、ローパスフィルタまたはバンドパスフィルタにおいてスピーカの低域側再生可能周波数以下の超低域周波数信号を抽出し、抽出した超低域周波数信号について、始めに、第 1 のサンプリング手段でサンプリングを行うときに生じる、スピーカの低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号より高い周波数の折り返しノイズ信号を抽出し、次に、第 2 のサンプリング手段でサンプリングを行うとき、抽出した折り返しノイズ信号をスピーカの低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号に周波数シフトさせ、スピーカの低域側再生可能周波数以上の全周波数信号に重畳させるようにしている。このとき、スピーカの低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号は、折り返しノイズ信号の重畳によって低音ブーストされ、スピーカから出力される最低域側周波数信号が増強されるので、スピーカにおける低音域の出力不足を見掛け上解消することができる。また、スピーカから放声される音声は、全てスピーカの低域側再生可能周波数以上の周波数

信号であることから、低音ブーストを行ったとしても、既知の低音ブースト回路のようにスピーカから放声される低音域の音声が歪んだりすることがなく、常時、良好な音質によってスピーカを放声させることができる。

【0008】また、前記手段によれば、ローパスフィルタまたはバンドパスフィルタで抽出した超低域周波数信号をスピーカの低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号に周波数シフトする周波数シフト手段として、通常のサンプリング手段、即ち、アナログーデジタル変換時の第1サンプリング手段及びデジタルーアナログ変換時の第2サンプリング手段を利用しているので、何等特殊な回路構成や回路手段を用いる必要なしに、スピーカの低音域の出力不足の増強を達成させることができる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【0010】図1は、本発明に係わる音響再生装置の一実施例の構成を示すブロック構成図であって、音響再生装置がカーオーディオ装置である例を示すものである。

【0011】図1において、1はハイパスフィルタ（HPF）、2はローパスフィルタ（LPF）、3はアナログーデジタル変換回路（A/D）、4はバンドパスフィルタ（BPF）、5はデジタルーアナログ変換回路（D/A）、6は加算回路（MIX）、7は信号入力端子、8は信号出力端子、9は車内スピーカである。

【0012】そして、ハイパスフィルタ1は、入力信号入力端子7、出力が加算回路6の一方の入力にそれぞれ接続される。ローパスフィルタ2は、入力信号入力端子7、出力がアナログーデジタル変換回路3の入力にそれぞれ接続される。アナログーデジタル変換回路3の出力は、バンドパスフィルタ4の入力に接続され、バンドパスフィルタ4の出力は、デジタルーアナログ変換回路5の入力に接続される。デジタルーアナログ変換回路5の出力は、加算回路6の他方の入力に接続され、加算回路6の出力は、信号出力端子8を介して車内スピーカ9に接続される。

【0013】この場合、ハイパスフィルタ1は、車内スピーカ9の低域側再生可能周波数以上の全周波数信号、即ち、車内スピーカ9の最低共振周波数 f_0 以上の周波数信号（最低共振周波数 f_0 と最高域信号周波数 f_H との間の周波数信号で、非処理周波数信号領域である。）を通過させ、最低共振周波数 f_0 以下の超低域周波数信号（最低域信号周波数 f_L と最低共振周波数 f_0 との間の周波数信号で、処理周波数信号領域である。）を阻止するものであり、反対に、ローパスフィルタ2は、最低共振周波数 f_0 以下の超低域周波数信号（処理周波数信号領域）を通過させ、最低共振周波数 f_0 以上の周波数信号（非処理周波数信号領域）を阻止するものである。アナログーデジタル変換回路3は、バンドパスフィルタ

4とともに第1サンプリング手段を構成し、最低共振周波数 f_0 以下の超低域周波数信号を最低共振周波数 f_0 以上のサンプリング周波数 f_s によってサンプリングし、このサンプリング時に生じる、サンプリング周波数 f_s の2倍周波数 $2f_s$ のポイントの折り返しノイズ信号をバンドパスフィルタ4で抽出するものである。デジタルーアナログ変換回路5は、第2サンプリング手段を構成し、バンドパスフィルタ4で抽出した折り返しノイズ信号を第2サンプリング周波数 f_{sd} によってダウンサンプリングし、このダウンサンプリング時により、折り返しノイズを最低共振周波数 f_0 以上の周波数信号における最低域側周波数信号に周波数シフトするものである。

【0014】ここで、図2及び図3は、本実施例の音響再生装置の各部に得られる信号の周波数特性を示す特性図であって、図2（a）は図1に図示の点Aに得られる信号の周波数特性、図2（b）は図1に図示の点Bに得られる信号の周波数特性、図2（c）は図1に図示の点Cに得られる信号の周波数特性であり、図3（a）は図1に図示の点C、D、Eにそれぞれ得られる信号の周波数特性、図3（b）は図1に図示の点E、Fにそれぞれ得られる信号の周波数特性、図3（c）は図1に図示の点Bに得られる信号の周波数特性、図3（d）は図1に図示の点Gに得られる信号の周波数特性である。

【0015】ここで、図2（a）乃至（c）及び図3（a）乃至（d）を併用して、本実施例の動作について説明する。

【0016】図2（a）に図示されるような周波数特性を有する音声信号が入力信号端子7に供給されると、その音声信号はハイパスフィルタ1及びローパスフィルタ2に供給される。このとき、ハイパスフィルタ1においては、図2（b）に図示されるように、車内スピーカ9の低域側再生可能周波数以上の全周波数信号、即ち、スピーカ9の最低共振周波数 f_0 以上の周波数信号が抽出されて次続の加算回路6の第1入力に供給され、ローパスフィルタ2においては、図2（c）に図示されるように、車内スピーカ9の低域側再生可能周波数以下の周波数信号、即ち、最低共振周波数 f_0 以下の超低域周波数信号が抽出されて次続のアナログーデジタル変換回路3に供給される。アナログーデジタル変換回路3は、供給された最低共振周波数 f_0 以下の超低域周波数信号を、図3（a）に図示されるように、最低共振周波数 f_0 より高い所定サンプリング周波数 f_c によってサンプリングを行い、そのサンプリング時にサンプリング周波数 f_c の2倍のポイントの折り返しノイズ信号を得る。バンドパスフィルタ4は、図3（a）に図示されるように、サンプリング周波数 f_c の2倍のポイントの折り返しノイズ信号の中から低域側ノイズ信号のみを抽出し、次続のデジタルーアナログ変換回路5に供給する。デジタルーアナログ変換回路5は、図3（b）に図示されるよう

に、供給された折り返しノイズ信号について所定サンプリング周波数 f_{cd} によってダウンサンプリングを行い、そのダウンサンプリングによって折り返しノイズ信号の周波数を、スピーカ 9 の低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号に周波数シフトした折り返しノイズ信号を発生させ、この周波数シフトした折り返しノイズ信号を次続の加算回路 6 の第 2 入力に供給する。加算回路 6 は、ハイパスフィルタ 1 から供給される図 3 (c) に示されるような最低共振周波数 f_0 以上の周波数信号と、デジタル・アナログ変換回路 5 から供給される図 3 (b) に示されるような周波数シフトした折り返しノイズ信号とを加算し、最低共振周波数 f_0 以上の全周波数信号における最低域側周波数信号部分に折り返しノイズ信号を重畳させ、出力に図 3

(d) に示されるような周波数特性の加算信号を発生する。この加算信号は、信号出力端子 8 を介してスピーカ 9 に供給され、車内スピーカ 9 の低域側再生可能周波数における最低域側周波数信号が増強された信号が車内スピーカ 9 から放声されるものである。

【0017】このように、本実施例によれば、車内スピーカ 9 の低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号は、当該最低域側周波数信号に重畳された折り返しノイズ信号によって低音ブーストされ、車内スピーカ 9 から放声される最低域側周波数信号レベルが増強されるので、車内スピーカ 9 における低音域の出力不足を見掛け上解消することができる。この場合、車内スピーカ 9 から放声される音声は、全て車内スピーカ 9 の低域側再生可能周波数以上の周波数信号であることから、低音ブーストを行ったとしても、既知の低音ブースト回路のように、車内スピーカ 9 から放声される音声の歪んだりすることがなく、常時、良好な音質によって車内スピーカ 9 を放声させることができる。

【0018】また、本実施例によれば、ローパスフィルタ 2 で抽出した超低域周波数信号を、車内スピーカの低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号に周波数シフトする周波数シフト手段に、通常のサンプリング手段、即ち、アナログ・デジタル変換回路 3 やデジタル・アナログ変換回路 5 でそれぞれ実施されているサンプリング手段（第 1 及び第 2 のサンプリング手段）を用いているので、何等特殊な回路構成や回路手段を用いる必要なしに、車内スピーカ 9 の低音域の放声レベルの増強を達成することができる。

【0019】なお、前述の実施例においては、音響再生装置がカーオーディオ装置である場合を例に挙げて説明したが、本発明に係わる音響再生装置はカーオーディオ装置に適用した場合に限られるものでなく、カーオーディオ装置と類似の他のオーディオ装置にも同様に適用可能であることは勿論である。

【0020】また、前述の実施例においては、第 1 サンプリング手段にアナログ・デジタル変換回路 3 を、第 2

サンプリング手段にデジタル・アナログ変換回路 5 をそれぞれ用いた例を挙げて説明したが、本発明による第 1 及び第 2 サンプリング手段は、アナログ・デジタル変換回路 3 及びデジタル・アナログ変換回路 5 を用いた例に限られるものでなく、他の既知のサンプリング手段を用いてもよいことは勿論である。

【0021】さらに、前述の実施例においては、スピーカの低域側再生可能周波数以下の超低域周波数信号を抽出するためのフィルタ手段としてローパスフィルタ 2 を用いた例を挙げて説明したが、本発明によるフィルタ手段は、ローパスフィルタ 2 に限られず、ローパスフィルタ 2 と同じ通過周波数帯域を有するバンドパスフィルタを用いるようにしてもよい。

【0022】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、スピーカ 9 の低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号部分に折り返しノイズ信号を重畳させて低音ブーストを行い、スピーカ 9 から出力される最低域側周波数信号レベルを増強させているので、スピーカ 9 における低音域の出力不足を見掛け上解消できるという効果がある。そして、スピーカ 9 から放声される音声は、全てスピーカ 9 の低域側再生可能周波数以上の周波数信号であることから、低音ブーストを行ったとしても、既知の低音ブースト回路のようにスピーカ 9 から放声される低域側の音声の歪んだりすることがなく、常時、良好な音質によってスピーカ 9 の放声ができるという効果もある。

【0023】また、本発明によれば、ローパスフィルタ 2 またはバンドパスフィルタで抽出した超低域周波数信号をスピーカ 9 の低域側再生可能周波数以上の全周波数信号における最低域側周波数信号に周波数シフトする周波数シフト手段に、通常のサンプリング手段、即ち、アナログ・デジタル変換回路 3 やデジタル・アナログ変換回路 5 における第 1 及び第 2 のサンプリング手段を利用しているので、何等特殊な回路構成や回路手段を用いる必要なしに、スピーカ 9 の低音域の放声レベルを増強させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる音響再生装置の一実施例の構成を示すブロック構成図である。

【図 2】図 1 に図示の本実施例の音響再生装置の各部に得られる信号周波数特性を示す特性図である。

【図 3】図 1 に図示の本実施例の音響再生装置の各部に得られる信号周波数特性を示す特性図である。

【符号の説明】

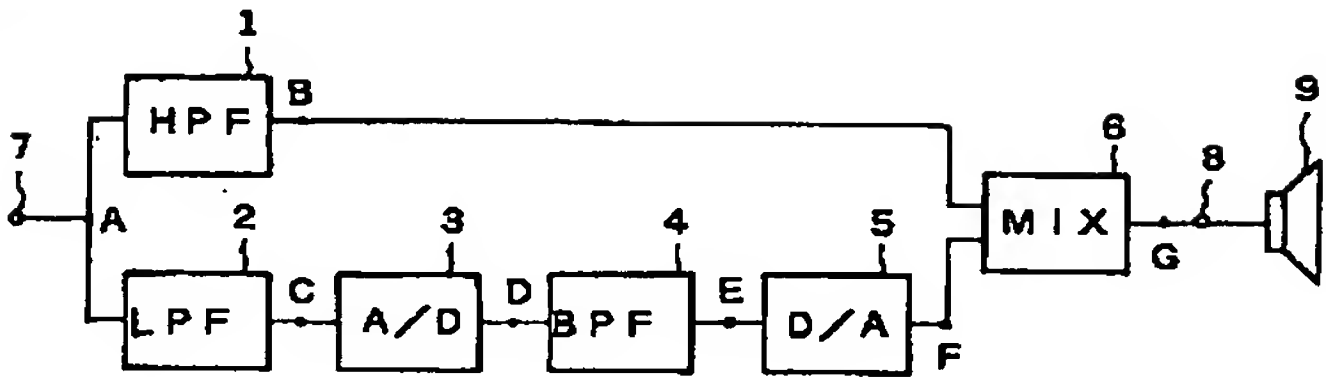
- 1 ハイパスフィルタ (HPF)
- 2 ローパスフィルタ (LPF)
- 3 アナログ・デジタル変換回路 (A/D)
- 4 バンドパスフィルタ (BPF)
- 5 デジタル・アナログ変換回路 (D/A)

- 6 加算回路 (M I X)
- 7 信号入力端子

- 8 信号出力端子
- 9 スピーカ

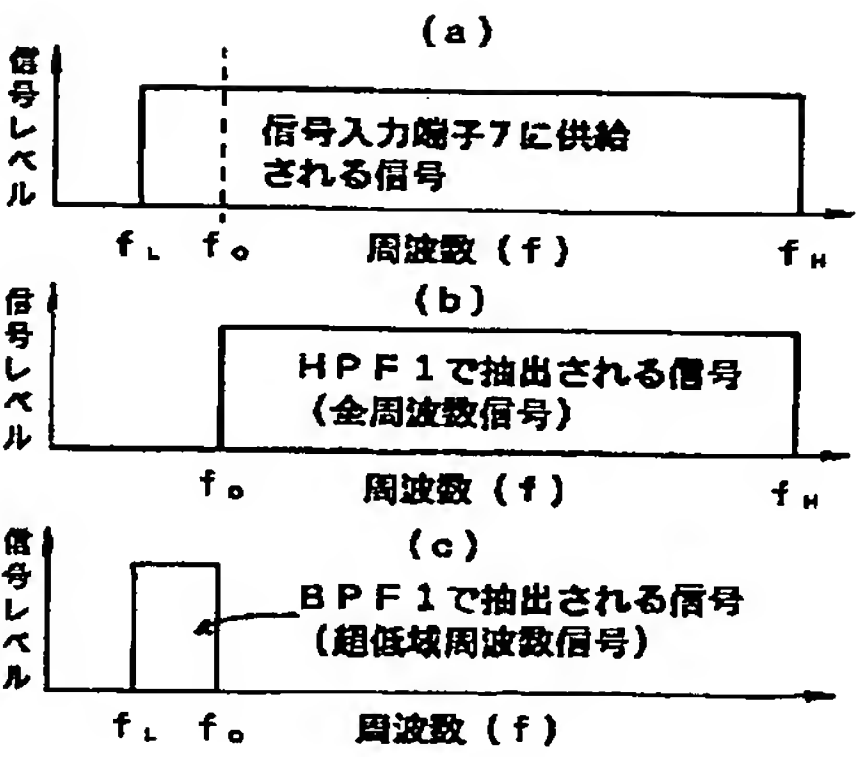
【図 1】

【図 1】



【図 2】

【図 2】



【図 3】

【図 3】

